

MONOCEROS, CANIS MAJOR & MINOR, NAVIS, LEPUS.





Das kartografische Vermächtnis von

John Flamsteed

Heutige Sternkarten profitieren von dem bahnbrechenden Werk des ersten königlichen Astronomen Englands.

>> Nick Kanas

IM »ATLAS COELESTIS« von John Flamsteed findet sich dieser Ausschnitt, der unter anderen das Sternbild Einhorn (»Monoceros«) zeigt. Auffällig ist, dass zwei Koordinatensysteme eingezeichnet sind: das bis dahin übliche ekliptikale und das neuere äquatoriale, das der Projektion der geografischen Längen- und Breitengrade auf die Himmelskugel entspricht.



Mythologische Götter und Göttinnen, Schlangen und Seeungeheuer oder die ersten wissenschaftlichen Instrumente zierten Sternatlanten vom 17. bis ins 19. Jahrhundert – dem goldenen Zeitalter der illustrierten Sternkarten. Obwohl die schöne Darstellung im Mittelpunkt stand, gaben einige der damaligen Himmelsatlanten die Größenklasse und Position der Gestirne schon erstaunlich genau wieder.

Einer der wichtigsten Sternatlanten entstand aus der Arbeit von John Flamsteed (1646–1719), dem ersten königlichen Astronomen von England (siehe AH 5/2007, S. 60). Er katalogisierte zeit

seines Lebens Sterne nach ihrer Helligkeit und Lage am Himmel und erfasste dabei mehr Gestirne als all seine Vorgänger. Sein »Atlas Coelestis« hatte unmittelbare und tief greifende Auswirkungen auf die Himmelskartografie und beeinflusste die astronomische Forschung mehr als ein Jahrhundert lang.

Was machte sein Werk so besonders gegenüber den Vorläufern? Die europäische Astronomie des Mittelalters und der Renaissance war stark vom Denken der alten Griechen geprägt, die die kugelförmige Erde im Zentrum des Universums ansiedelten. Umgeben war sie von einer Kuppel aus Fixsternen, während Sonne, Mond und Planeten als »wan-

PERSEUS hält den Kopf der Medusa in der Hand. Die Zeichnung stammt aus Johann Bayers »Uranometria«, die erstmals im Jahr 1603 veröffentlicht wurde. Gut sind darauf sein Koordinatensystem entlang den Rändern sowie die griechischen Kleinbuchstaben zur Kennzeichnung der hellsten Sterne zu erkennen.

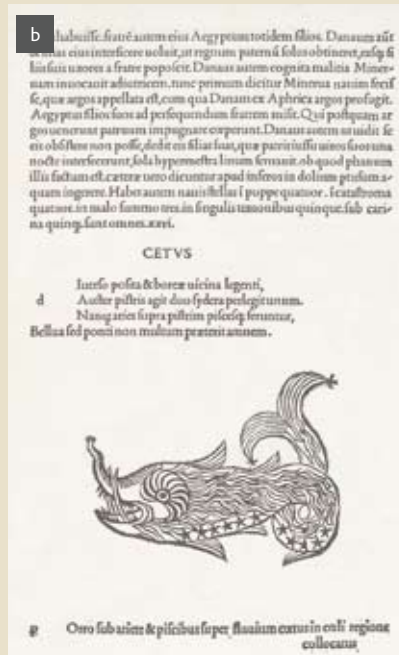
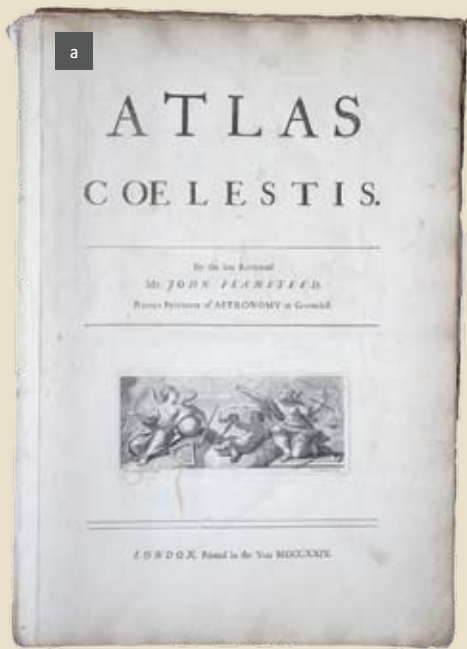
Orientierung am Himmel mit dem Flamsteed-Atlas

Als Ergänzung zu diesem Beitrag finden Sie unter www.wissenschaft-schulen.de das didaktische Material »Übungen zur Orientierung am Himmel mit dem Flamsteed-Atlas«, wobei die historischen Sternkarten unter verschiedenen Aspekten betrachtet und genutzt werden: als Merkhilfe zum Auffinden von Himmelsobjekten, als Anregung für künstlerische Tätigkeit oder zur Auseinandersetzung mit Themen der Mythologie wie auch als Dokumente des Zeitgeistes.



wissenschaft in die schulen!

Unser Projekt »Wissenschaft in die Schulen!« führen wir in Zusammenarbeit mit der Landesakademie für Lehrerfortbildung in Donaueschingen durch. Es wird von der Klaus Tschira Stiftung gGmbH großzügig gefördert. <<



BEIDE FOTOS: GRIFFITH OBS., GERRY PICUS

dernde« Gestirne auf Kreisbahnen über den Himmel zogen. Claudius Ptolemäus hielt das astronomische Wissen der Griechen in seinem »Almagest« fest, der etwa 150 n. Chr. entstand und bis zum Ende des Mittelalters als Standardwerk der Astronomie galt. Er beschrieb darin den Lauf von Sonne, Mond und Planeten mathematisch und katalogisierte über tausend Sterne aus den 48 klassischen Konstellationen, die schon damals nach mythologischen Figuren benannt waren. Die Gestirne sortierte er nach ihrer jeweiligen Größe und legte ihre Himmelspositionen nach ihrem Längen- und Breitengrad bezogen auf die Ekliptik – also die Bahnebene der Erde um die Sonne – fest. Zudem beschrieb er ihre Lage innerhalb des Sternbilds, sodass ein bestimmter Stern im Großen Bären etwa als »nördlicher Stern am Ende des linken Vorderbeins«, ein anderer als »Stern oberhalb des rechten Knies« bezeichnet wird. Da sich die Illustration der Figuren von Quelle zu Quelle unterscheidet, ist diese Art der Beschreibung leider nicht eindeutig.

Die ältesten Sternkarten, die heute noch erhalten sind, finden sich auf Himmelsgloben wie etwa dem Atlas Farnese aus dem 2. Jahrhundert n. Chr., der im Archäologischen Nationalmuseum von Neapel ausgestellt ist. Die Marmorstatue

der mythologischen Figur Atlas trägt einen Globus auf dem Rücken, in den viele der klassischen griechischen Sternbilder auf wenige Grad genau eingemeißelt sind – allerdings in spiegelverkehrter Ansicht, so als würde man die Himmelskugel von außen betrachten anstatt von der Erde aus (siehe Fotos rechts). Diese »göttliche Perspektive« war nicht nur auf Globen, sondern auch auf flachen Himmelskarten viele Jahrhunderte lang die übliche Darstellung.

Im Gegensatz zum Farnesischen Atlas scheinen die Konstellationen in Handschriften und den ersten gedruckten Büchern eher aufs Geratewohl gezeichnet. Eine frühe Illustration des Walfischs (»Cetus«) zeigt beispielsweise eine stilisierte Figur des mythologischen Meerungeheuers Keto, dessen Bauch und Schwanz aus schlampig aneinandergereihten Sternen geformt sind: so als wäre es wichtiger, den Begleittext kunstvoll zu bebildern, als Anordnung und Position der Sterne exakt wiederzugeben.

Das änderte sich 1515, als Albrecht Dürer die ersten gedruckten Sternkarten herstellte. Die Holzschnitte des Künstlers und Mathematikers aus Nürnberg basierten auf einer polaren stereografischen Projektion, die die Gestirne nach Vorlage des ptolemäischen Katalogs in ein Raster-system einordnete. Die Sterne und Kon-

HISTORISCHE ASTRONOMIE Erst nach Flamsteeds Tod veröffentlichte seine Ehefrau den »Atlas Coelestis«, dessen Titelseite hier abgebildet ist (a). Viel früher entstand der Holzschnitt aus den »Scriptores Astronomici Veteres« von Firmicus Maternus, der das Sternbild Walfisch auf Lateinisch beschreibt und kommentiert (b). 1499 wurde er in Venedig herausgegeben. Der Atlas von Farnese (c), heute in Neapel zu sehen, geht auf das 2. Jahrhundert unserer Zeitrechnung zurück und ist wahrscheinlich die Kopie eines älteren griechischen Werks. Er zeigt viele klassische griechische Sternbilder mit außergewöhnlicher Präzision.



stellationen stellte er ebenfalls verkehrt herum dar, was sie für die Suche nach Sternen am Firmament unbrauchbar machte.

1540 brachte der italienische Gelehrte Alessandro Piccolomini mit »De Le Stelle Fisse« den ersten modernen Sternatlas heraus: Die Holzschnitte zeigen die Position der Gestirne jedes ptolemäischen Sternbilds aus irdischer Ansicht. Überdies führte er das Konzept der grafischen Größenklassendarstellung ein, indem er hellere Sterne durch größere Symbole kennzeichnete und allen Sternen römische Buchstaben zuordnete. Allerdings fehlten in seinen Karten die Umrisse der Sternbilder.

Astronomische Fortschritte

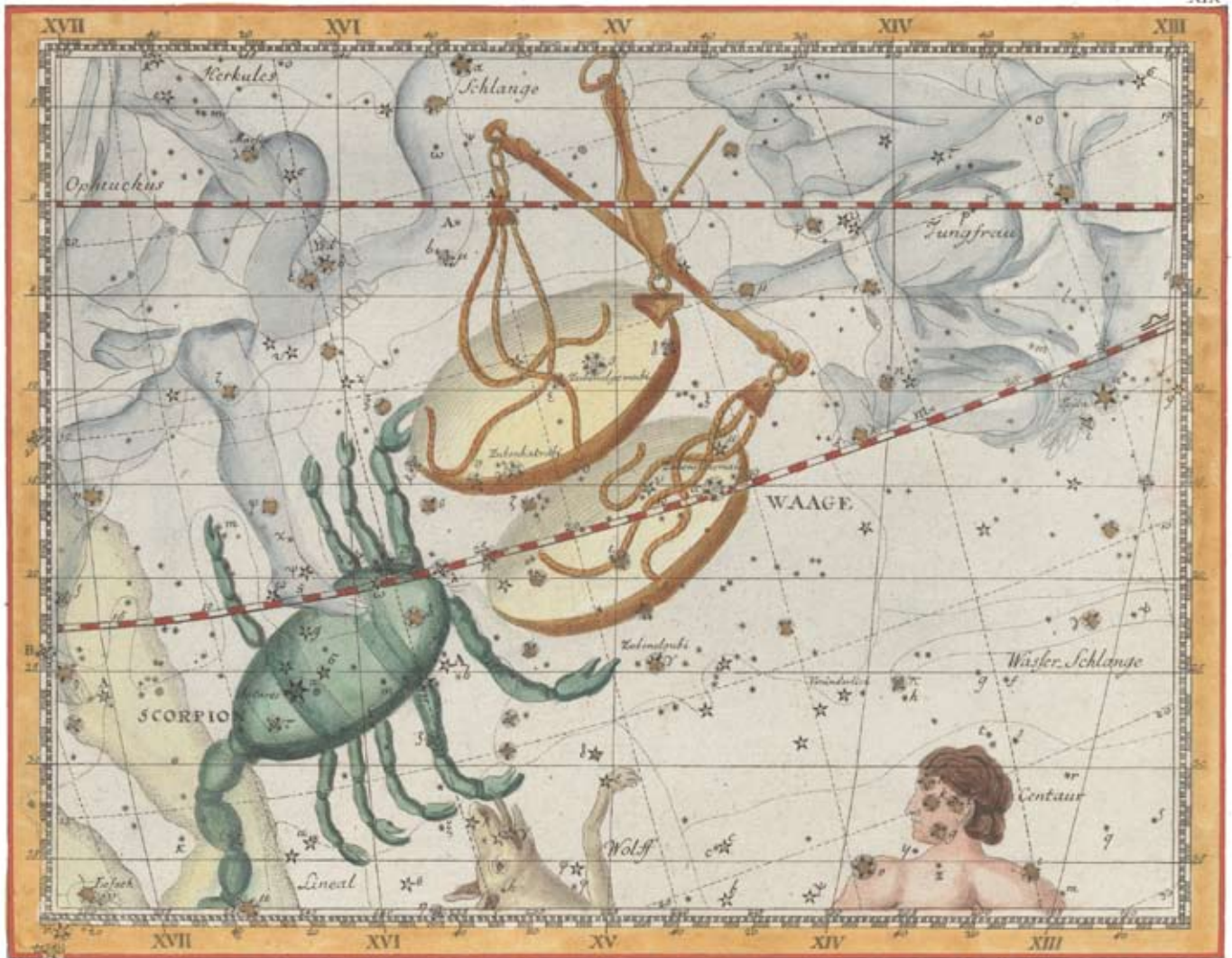
Piccolominis Landsmann Giovanni Gallucci sorgte im Jahr 1588 mit seinem »Theatrum Mundi et Temporis« für weitere Fortschritte. Die Sternpositionen darin waren einem Katalog entnommen, den der polnische Astronom Nikolaus

Kopernikus 45 Jahre zuvor publiziert hatte. Gallucci wählte für die Darstellung eine unter Erdkartografen damals gängige Perspektive – die trapezförmige Projektion. Dabei werden die ekliptischen Breitengrade als parallele Linien und die großen Kreise der ekliptischen Längengrade als geneigte gerade Linie dargestellt. Die Illustrationen seiner Himmelskarten folgten der tatsächlichen Anordnung der Sterne, anstatt die Ästhetik in den Vordergrund zu stellen.

Das goldene Zeitalter der illustrierten Himmelskarten beginnt jedoch erst 1603, als der bayerische Rechtsanwalt Johann Bayer seine »Uranometria« veröffentlichte (siehe AH Januar/Februar 2004, S. 36). Mehr als zweitausend Sterne finden sich in dem hervorragend bebilderten Werk, dessen etwa dreißig mal vierzig Zentimeter große Karten die Gestirne in uns gewohnter Himmelsansicht zeigen. Ihre Positionsangaben übernahm Bayer aus dem präzisen Katalog des berühmten dänischen Astronomen Tycho Brahe und

FLAMSTEED AUF FRANZÖSISCH

Jean Fortin veröffentlichte 1776 die französische Ausgabe von Flamsteeds Werk – den »Atlas Celeste de Flamsteed«. Er ist handlicher und schöner bebildert als das Original. Auf diesem Ausschnitt ist das Sternbild Schütze zu sehen.



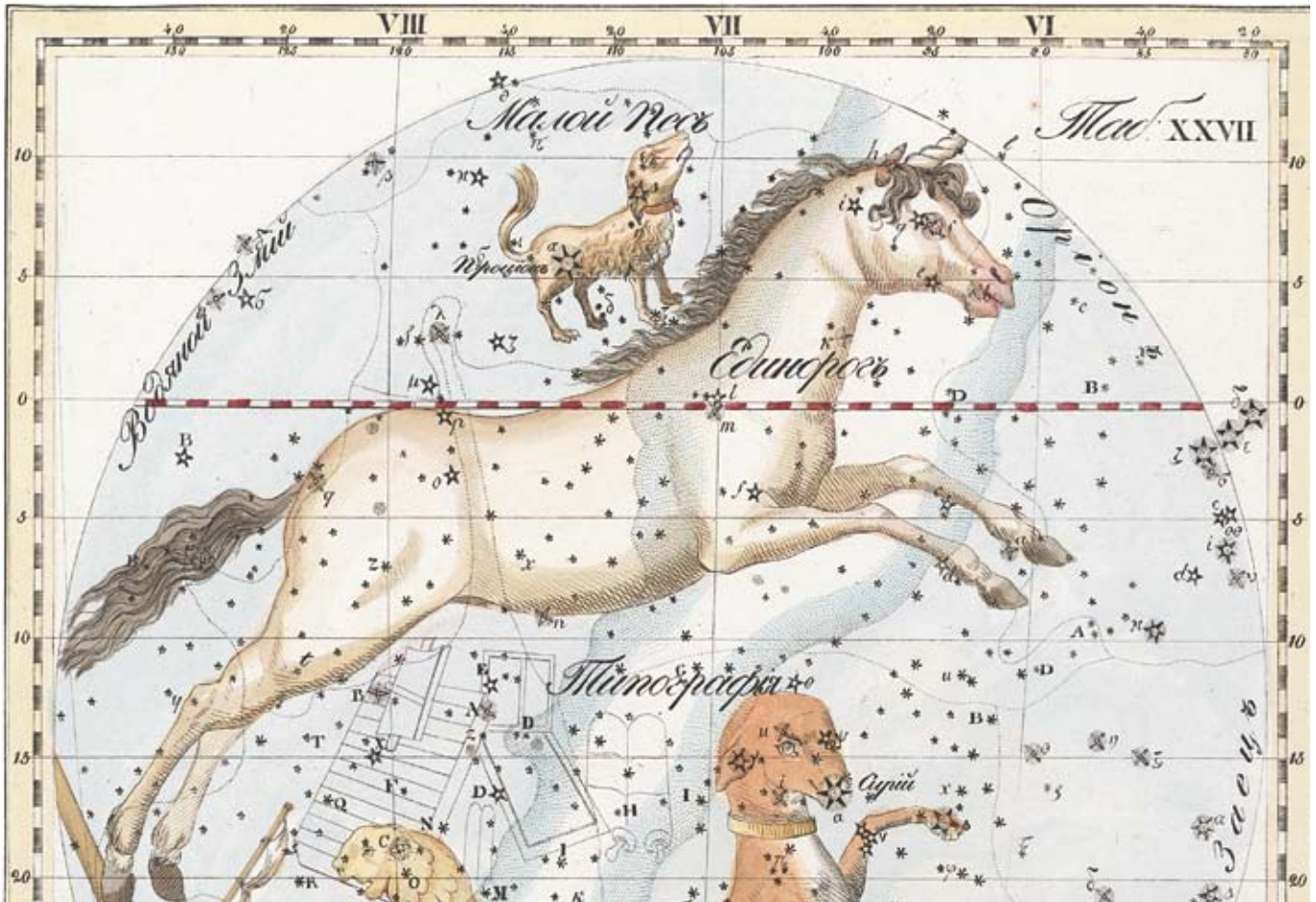
hielt sie in einem sorgfältig vermessenen Koordinatennetz auf seinen Karten fest. Dank der auf die Ekliptik bezogenen Trapezprojektion ließen sich die Sternpositionen an den Rändern der Karte mit einem simplen Lineal auf den Bruchteil eines Grads genau ablesen. Nach heute immer noch gültiger Konvention wies Bayer den hellsten Sternen eines Sternbilds griechische Kleinbuchstaben zu. Er vergab die Zeichen nach abnehmender Helligkeit, wobei α (Alpha) den hellsten, β (Beta) den zweithellsten, γ (Gamma) den dritthellsten und so weiter markierte.

Trotz dieser Fortschritte in Richtung moderner Kartografie entschied sich Bayer dafür, viele Sternbilder spiegelverkehrt zu zeichnen, obwohl er die Sterne selbst aus Sicht des Betrachters abbildete. Das macht seinen Sternatlas für die Beschreibung von Sternen anhand der klassischen Figuren unbrauchbar: Rigel etwa, der von Ptolemäus im linken Fuß des Orion beschrieben ist, leuchtete bei Bayer nun im rechten Fuß des Himmelsjägers.

Fast neunzig Jahre vergingen, bis ein Sternatlas entstand, der mit der »Uranometria« in Hinsicht auf Präzision und Innovationswert konkurrieren konnte. Johannes Hevelius, der Sohn eines reichen polnischen Bierbrauers, steckte die Einkünfte des Familienunternehmens in die beobachtende Astronomie – mit dem Ergebnis, neben einem bedeutenden Mondatlas das berühmte Werk »Firmamentum Sobiescianum sive Uranographia« anzufertigen.

Allerdings wurde es erst drei Jahre nach seinem Tod von seiner Ehefrau und gleichzeitig wissenschaftlichen Kollegin Elisabeth veröffentlicht. Ebenso wie Bayer wählte Hevelius in seiner »Uranographia« die trapezoidale Projektion und die Ekliptik als Bezugspunkt für die Koordinaten der Sterne. Deren Positionen basierten jedoch auf Hevelius' eigenem Katalog, in dem er viele Sterne und Konstellationen wieder spiegelverkehrt zeichnete. Das schränkte den praktischen Nutzen seiner »Uranographia« erheblich ein. >

FLAMSTEED AUF DEUTSCH Im Jahr 1782 brachte Johann Elert Bode eine deutsche Ausgabe von Fortins Werk heraus – die »Vorstellung der Gestirne«. Auf dieser Seite sind die Sternbilder Skorpion und Waage dargestellt. Der Atlas ähnelt stilistisch Flamsteeds Werk, doch sind mehr Sterne dargestellt. Zwei Jahrzehnte später veröffentlichte Bode mit der »Uranographia« seinen eigenen bebilderten Sternatlas.



> Das dürfte ein wichtiges Motiv für John Flamsteed gewesen sein, einen anwenderfreundlichen Sternatlas zu entwerfen. Obwohl er nie Astronomie studiert hatte, verhalfen ihm seine autodidaktisch erworbenen Kenntnisse auf diesem Gebiet schließlich zu einer Anstellung am englischen Königshof. Mit Hilfe seiner Förderer überzeugte Flamsteed 1670 den damaligen König Karl II. davon, dass die Daten der existierenden Mond- und Sternkataloge nicht ausreichend genau waren, um eine Bestimmung der Ost-West-Position vorzunehmen. Ein wichtiger Punkt, denn zu dieser Zeit ließ sich die Position von Schiffen auf See noch nicht exakt bestimmen. Die Lösung dieses Problems war für den Handel Großbritanniens und die Ausweitung seines Kolonialreichs von elementarer Bedeutung. Der Monarch entschied sich, diesen Missstand zu beseitigen, und ordnete 1675 den Bau des königlichen Observatoriums in Greenwich an.

Flamsteed, der zum ersten königlichen Astronomen ernannt wurde, sollte einen auf exakten teleskopischen Mes-

sungen basierenden Katalog erstellen, der alle von Greenwich sichtbaren Sterne nach Helligkeit und Position erfasste. Ganze 43 Jahre lang nahm ihn das Projekt in Anspruch – bis zu seinem Tod im Jahr 1719.

Bis dahin waren seine Arbeiten der Öffentlichkeit nicht zugänglich – abgesehen von einer vorläufigen Handschrift seines Katalogs, die Edmond Halley und Isaac Newton 1712 publizierten, um mit den Daten Newtons Hypothesen über Schwerkraft und Bewegung des Mondes zu überprüfen. Flamsteed war darüber so erzürnt, dass er dreihundert der vierhundert veröffentlichten Exemplare sammelte und verbrannte. Die autorisierte Endversion seines Katalogs mit nahezu dreitausend Sternen kam schließlich 1725 als »Historia Coelestis Britannica« heraus. Vier Jahre später folgte der »Atlas Coelestis« – das bis dahin umfangreichste Werk seiner Art. Auf Flamsteeds Karten finden sich mehr Gestirne als auf denen von Bayer und Hevelius. Diese eigneten sich als Sucherkarten, da sie die Sterne und ihre Konstellationen aus irdischer Perspektive darstellten.

REISSIGS ATLAS umfasst dreißig Bildtafeln, die 1830 in Russland veröffentlicht wurden. Hier dargestellt ist ein Bereich um das Sternbild Einhorn. Sieht man von den kyrillischen Namen ab, ähnelt die Illustration stilistisch dem des Flamsteed-Atlas.

Als erstes größeres Werk nutzt der »Atlas Coelestis« ein äquatoriales Koordinatensystem. Darin bildet die Projektion des Erdäquators auf die Himmelskugel die Bezugsebene. Auf diese Weise entspricht es der scheinbaren Rotation der Himmelskörper aus der Erdspektive. Die Positionen der Gestirne werden im äquatorialen Koordinatensystem als Rektaszension (analog zum Längengrad) und Deklination (analog zum Breitengrad) angegeben. Das gleiche System findet sich auch in heutigen Atlanten.

Nicht ausgereift

Doch als hätte Flamsteed auch an der alten Tradition, enthalten seine Karten noch ein zweites auf der Ekliptik basierendes Koordinatensystem, ein Merkmal, das auch spätere Werke noch viele Jahre lang auszeichnete.

Um Verzerrungen der Sternbildmuster, die auf Bayers und Hevelius' Karten beispielsweise noch ausgeprägt waren, zu minimieren, wählte Flamsteed im »Atlas Coelestis« die sinusoidale Projektion – auch bekannt als Sanson-Flamsteed-Projektion. Die Breitengrade bleiben darin als parallele gerade Linien erhalten. Der Zentralmeridian wird als gerade senkrechte Linie dargestellt, die anderen Meridiane jedoch als sich zunehmend nach außen krümmende Sinuskurven.

Das einzige große Manko von Flamsteeds Atlas war seine Größe. Jede Karte maß etwa fünfzig mal sechzig Zentimeter, was sie für den Gebrauch am Teleskop untauglich machte. Die Astronomen mussten ein halbes Jahrhundert auf eine handlichere Ausgabe des Atlas warten. 1776 gab Jean Fortin schließlich den »Atlas Celeste de Flamsteed« heraus: Der Globushersteller in Diensten des französischen Königshauses verwendete für den Atlas verkleinerte Stiche von Flamsteeds Druckstöcken, die nun eine Seitenlänge von rund zwanzig Zentimetern besaßen. Außerdem enthielt der Atlas auch eine Karte mit neuen Sternbildern der Südhemisphäre, die der französische Astronom Nicolas-Louis de Lacaille (siehe AH 7-8/2006, S. 42) während seiner Reise nach Südafrika in den frühen 1750er Jahren ausgearbeitet hatte. Mit diesen Neuerungen hielt sich Flamsteeds Atlas lange als Standard der Sternkartografie. Der berühmte Kometenjäger Charles Messier stützte sich beispielsweise im späten 18. Jahrhundert auf die neuen Flamsteed-Karten, um Ko-

metenbahnen zu bestimmen und Positionen von Nebeln zu katalogisieren.

1782 veröffentlichte der deutsche Astronom Johann Elert Bode eine deutsche Version des »Atlas Celeste« unter dem Titel »Vorstellung der Gestirne«. Format und Sternbildfiguren ähnelten stark der französischen Ausgabe, doch gravierte er die Druckstöcke neu und fügte zusätzliche Sterne ein. 1801 brachte Bode seine »Uranographia« heraus, in der über 17000 Sterne in über hundert Konstellationen dargestellt waren (mehr darüber in einer der folgenden Ausgaben). Mit einem Format von hundert mal sieben Zentimetern hielt sie den Größenrekord unter den bis dahin produzierten Atlanten.

Viele Sternkarten des 19. Jahrhunderts waren von Flamsteeds Arbeit geprägt. So druckte die in London ansässige Society for the Diffusion of Useful Knowledge für ein breiteres Publikum zahlreiche Karten von Sternbildern, deren Stil sich an den Atlas des ersten königlichen Astronomen anlehnte. Ein ähnlicher Einfluss spiegelt sich in dem 1829 veröffentlichten russischen Himmelsatlas wieder, dessen Autor, Kornelius Reissig, Ehrenmitglied und Korrespondent der Russischen Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg war. Wenngleich die Sternbilder kyrillische Namen trugen, so standen doch das Grundformat und die Darstellung der Figuren in der Tradition Flamsteeds.

Mit dem Aufkommen von Fotografie und großen, leistungsfähigen Teleskopen im 19. Jahrhundert konnten die Astronomen Sternpositionen mit weitaus größerer Genauigkeit bestimmen. Auf Grund der steigenden Anzahl an bekannten Gestirnen geriet es aus der Mode, die Sternbilder figürlich darzustellen. Stattdessen verwendete man die Verbindungslinien der Hauptsterne als stilisierte Sternbilder. Bebilderte Himmelskarten wurden immer mehr zu Liebhaberstücken degradiert, während sich auf der anderen Seite die professionelle Himmelskartografie ausbildete, für die Flamsteed mit seiner Arbeit den Grundstock legte. Das goldene Zeitalter der illustrierten Sternkarten fand somit nach gut zweihundert Jahren sein Ende. <<

Nick Kanas ist Professor für Psychiatrie an der University of California in San Francisco und sammelt seit über zwanzig Jahren alte Bücher, Atlanten und Drucke des Sternhimmels.



DER WEG ZUM KÖNIGLICHEN ASTRONOMEN

John Flamsteed kam 1646 in Denby als Sohn eines betuchten Geschäftsmanns zur Welt. Im frühen Kindesalter verlor er seine Mutter. Schon als Jugendlicher litt Flamsteed an chronischem Rheuma, was seinen Vater veranlasste, ihn nicht auf eine Universität zu schicken. Sein Wissen in Mathematik und Astronomie eignete er sich selbst an. Er baute sich ein Teleskop und einen Quadranten, um systematisch den Himmel zu beobachten, sagte Finsternisse und Sternbedeckungen voraus und berechnete die Positionen von Himmelskörpern. Mit seinen publizierten Ergebnissen zog der junge Flamsteed schon bald die Aufmerksamkeit der Royal Society auf sich. 1670 wurde er Jonas Moore vorgestellt, dem Generalinspektor der königlichen Artillerie, der zu seinem Förderer wurde. So setzte dieser sich dafür ein, Flamsteed 1674 den Titel eines Magister Artium zu verleihen. Ein Jahr später ernannte König Karl II. ihn dann zum ersten königlichen Astronomen.